

FÍSICA EN EL TRÓPICO: QUINCE AÑOS DE COOPERACIÓN EN DIDÁCTICA DE LA FÍSICA ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA (UNAN-LEÓN) Y LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ (UAH-ESPAÑA)

Juan Álvarez-Ude y otros

1. INTRODUCCIÓN: EL PROBLEMA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN NICARAGUA

La difícil situación de la Enseñanza Secundaria

En 1979, y después de 40 años de poder absoluto casi ininterrumpido detentado por la familia Somoza, el Frente Sandinista de Liberación Nacional (FSLN) tomó el poder en Nicaragua en una revolución armada. En los once años siguientes se llevaron a cabo cambios socioeconómicos importantes, que encontraron dificultades debidas a la polarización de la sociedad, la internacionalización del conflicto, el bloqueo económico estadounidense y la acción de grupos armados contrarrevolucionarios financiados por la administración Reagan (Núñez y otros, 1995), una gestión deficiente, corrupción, etc. En 1990 se produjo un cambio de régimen. La nueva política económica, radicalmente distinta de la anterior consiguió algunos logros, pero también generó nuevos problemas, como son la escasa incidencia sobre la inversión privada y el empleo, agravamiento de la pobreza, reducción del poder adquisitivo de los salarios, creciente desigualdad en los ingresos, etc. (Vargas, 1999). La educación es uno de los problemas sin resolver en el país.

En la actualidad el sistema educativo en Nicaragua consta de la Educación Primaria, con una duración de seis años, la Educación Media o Secundaria, con cinco años de duración, y la Educación Superior, también de cinco años. La Educación Secundaria se subdivide a su vez en dos etapas: los tres primeros años corresponden al llamado Ciclo Básico y los dos últimos al Ciclo Diversificado. Una vez finalizado el Ciclo Básico, los alumnos pueden también ingresar en las escuelas técnicas, donde después de superar tres cursos anuales obtienen el Diplomado en Técnico Medio en la especialidad correspondiente (Ebanistería, Mecánica Automotriz, Electricidad del Automóvil, Contabilidad, etc.) El Diplomado en Técnico Superior se logra después de tres años de estudios tras la obtención del bachillerato (Ciclo Diversificado).

Durante la época sandinista se consiguieron algunos logros importantes en materia educativa (intentos para llevar la educación a todos, política de becas, alfabetización, envío de jóvenes a países socialistas y amigos para su formación técnica y científica,...). No obstante, la Enseñanza Secundaria experimentó un acusado declive: la tasa de los matriculados disminuyó durante la década de los años 80 (del 41% al 33% de la población entre 13 y 17 años). Además, fue un requisito para aprobar la realización de trabajos como recoger café o cortar algodón. La selección de responsables fue influenciada muchas veces por el compromiso ideológico del candidato. Los profesores no consiguieron un reconocimiento económico adecuado a su labor docente y tenían escasa libertad de asociación sindical. De hecho, el

sindicato ANDEN (Asociación Nacional de Educadores de Nicaragua), y el MED (Ministerio de Educación) eran estructuras íntimamente ligadas. Por último, la Universidad estuvo dominada por la política.

Por otra parte, los planes de estudio en la Enseñanza Secundaria fueron desarrollados por especialistas cubanos. Aunque sus orientaciones didácticas fueron útiles en un principio, el control de la docencia fue demasiado rígido, pues los profesores debían cumplir el programa en tiempo y forma estrictamente estipulados. El lector interesado en un análisis más profundo de ésta época puede consultar el excelente libro de Arnove (1993).

Tras la caída del régimen sandinista, el ministro conservador Humberto Belli Pereira introdujo algunas reformas (Arnove, 1993). El cambio más importante fue la autonomía administrativa concedida a los centros de Enseñanza Secundaria. Según este nuevo enfoque, los padres de alumnos entraron a formar parte de la dirección de los centros. La participación de la población en el sistema educativo aumentó, alcanzándose tasas de matriculación en enseñanza primaria superiores a 100 (relativas a la población entre 7 y 12 años de edad), lo que indica que se matricularon alumnos de más edad. La tasa de matriculados en Secundaria, relativa a la población entre 13 y 17 años, aumentó paulatinamente de un 33% en 1990 a un 51% en el 2000, y la tasa de matriculados en enseñanza superior, relativa a la población entre 20 y 24 años, aumentó del 10% al 15%. A pesar del considerable aumento del porcentaje de matriculados en Enseñanza Secundaria y Enseñanza Superior, los valores señalados se encuentran aún entre los más bajos de América Central y Latina.

La profesión docente no es atractiva en Nicaragua (Zelaya y Campanario, 2002). A bajos salarios de los maestros (US\$ 80.00 mensuales) se unen otros factores negativos como la responsabilidad y dedicación que requieren los numerosos alumnos que suele haber por clase. Un profesor debe trabajar 40 horas semanales, de las cuales 30 se destinan a docencia directa frente a los alumnos. Además, en los centros urbanos la media es de 55 alumnos. Cuando un profesor puede conseguir un trabajo mejor remunerado, abandona la docencia.

La enseñanza universitaria y la UNAN-León

La universidad más antigua de Nicaragua es la UNAN-León (Tünnermann, 1993). Actualmente existen otras universidades públicas en Managua y otras ciudades. En los últimos años han proliferado las universidades privadas que se centran, muchas veces, en carreras que no requieren una inversión económica elevada. El Consejo Nacional Universitario agrupa a las universidades nicaragüenses y el presupuesto estatal destinado a la enseñanza superior que, de acuerdo con la Constitución, debe ser del 6% anual.

La UNAN-León es una institución de carácter público, cuenta 556 profesores y atiende a aproximadamente 7 500 estudiantes <<http://www.unanleon.edu.ni>>. Existen en ella seis facultades (Ciencias Médicas, Odontología, Ciencias Químicas, Ciencias Jurídicas y Sociales, Educación y Humanidades, Ciencias), tres escuelas (Turismo, Medicina Veterinaria, Economía y Administración) y un Programa (el Año Común). La UNAN-León es una universidad muy descentralizada, hasta el punto de que las distintas Facultades funcionan, en gran medida, como centros independientes. La estructura departamental se concibe, fundamentalmente, como una subdivisión de las Facultades y, por ejemplo, hay profesores de Física en departamentos de la Facultad de Ciencias y en la de Ciencias de la Educación. Dada la ausencia de experiencia previa, la escasez de recursos y la sobrecarga docente, la investigación en la UNAN-León es muy limitada y dispersa. Son muy

numerosas las dificultades que existen para desarrollar esta componente clave de la tarea universitaria (Tünnermann, 1993, p. 170-174). Por el contrario, son frecuentes las iniciativas y los estudios didácticos orientados a mejorar la calidad de la enseñanza.

La UNAN-León desarrolla una política de becas orientada a ayudar a los alumnos brillantes, pero con escasos recursos económicos. Así, en 2002, el 25% de los alumnos recibió algún tipo de ayuda. Además, la UNAN-León siempre ha aspirado a ser un agente eficaz en el desarrollo económico y social de Nicaragua, con una vocación muy marcada de servicio público. Por ejemplo, en el plan prospectivo que esta institución elaboró ya en 1992, se presenta el objetivo general como: *“Definir las políticas educativas que permitan dirigir y conducir los cambios que la universidad requiere, optimizando los recursos existentes, mejorando la capacidad de gestión y captación de recursos a fin de formar profesionales con mentalidad de servicio y con excelencia académica e investigativa, y que éstos se conviertan, con espíritu crítico, en agentes activos del cambio en el desarrollo científico-técnico del país y agentes coadyuvantes en el mejoramiento del nivel de vida de la población”* (UNAN-León, 1992, p. 24). Esta meta básica de la UNAN-León se comprende claramente en el contexto latinoamericano donde las universidades han constituido siempre uno de los pilares fundamentales del desarrollo económico de los distintos países (Tünnermann, 1990), muchas veces en abierto conflicto con las políticas gubernamentales.

Situación actual de la enseñanza de la Física en Nicaragua

La enseñanza de la Física se imparte en todos los cursos de Secundaria excepto el primero. Sin embargo, y a pesar de la importante cantidad de horas que se dedican a la docencia de esta materia, su enseñanza da resultados mucho más pobres de lo que cabría desear. Podemos establecer dos motivos principales que dan cuenta de ello: los recursos humanos y los recursos materiales disponibles en la docencia de la Física en Nicaragua. Debido a la falta de un número suficiente de profesores con licenciatura en Ciencias de la Educación, la Física es normalmente impartida por profesores con una titulación diferente y una preparación inadecuada o insuficiente, e incluso sin titulación universitaria (Zelaya y Campanario, 2002). Ello se debe a que, debido al desempleo, a veces la enseñanza es la única salida posible para muchos profesionales. A estas personas *que en educación imparten clases en áreas para las cuales no han sido preparados, se les cataloga como empíricos en dicha área. Además, se considera que un profesor es empírico si no ha recibido la formación pedagógica adecuada para desempeñar su trabajo, aunque domine la materia que imparte.*

El problema del empirismo en Física es grave: por ejemplo, de 60 profesores que asistieron al II MIC del año 2000 -miniencuentros de capacitaciones promovidos por el MECD- en León, 17 eran licenciados en Biología, 18 en Matemáticas, 6 en Química, 7 eran bachilleres, 3 ingenieros, y uno licenciado en Ciencias Naturales. Una encuesta realizada entre los asistentes al MIC reveló que un 71% de los encuestados no había recibido nunca capacitación, el mismo porcentaje expresó su deseo de recibir un curso de profesionalización, y un 57% manifestó interés por llevar a cabo experiencias de laboratorio. El empirismo es abrumador entre los profesores que trabajan en áreas rurales. Por otra parte, como señala Zelaya, *“en Nicaragua, el perfeccionamiento del profesorado de Física en la Educación Secundaria, constituye una actividad poco frecuente, tiene un carácter voluntario y se realiza fundamentalmente en la facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) en sus diferentes núcleos”* (Zelaya, 2000, p. 90). En efecto, las acciones del MECD en este terreno y hasta hace poco tiempo

eran escasas, discontinuas y solían estar motivadas más por la disponibilidad ocasional de recursos externos, que por un plan coherente de actuación.

En la Enseñanza Secundaria prácticamente no existen Laboratorios de Física. En general, los libros de texto de ciencias son un lujo y pocos alumnos pueden comprarlos. Los mismos profesores carecen muchas veces de manuales escolares actualizados y utilizan con profusión los apuntes de clase.

En la UNAN-León existía la carrera de Ciencias Físicas, tanto en la facultad de Ciencias como en la Facultad de Ciencias de la Educación, ésta última dirigida a la docencia en Secundaria. Ambas carreras fueron eliminadas. En 1984 se inicia en la Facultad de Ciencias de la Educación la especialidad de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física. Con las modalidades nocturna y sabatina (solamente clases los sábados) finalizan los estudios dos promociones, en 1988 y 1989, cerrándose en este último año el curso sabatino. Se ha intentado implementar otras opciones, pero todas han fracasado por falta de demanda.

El peso de la Física en los distintos planes de estudio universitario es escaso. En nuevas titulaciones como Medicina Veterinaria, Bioanálisis Clínico y Agroecología, los planes de estudios presentan solamente una Física General. En la carrera de Ingeniería en Sistemas se imparten Física I y II. Como aspecto positivo, cabe destacar el criterio de los decanos de las diferentes Facultades que insisten en la necesidad de que se imparta una asignatura de Física con orientación y aplicaciones propias de cada especialidad. El tiempo medio asignado a la Física es de 64 horas semestrales, y debido al bajo nivel que tienen los alumnos, los contenidos que se desarrollan en los cursos universitarios suelen ser una repetición de los estudiados en Enseñanza Secundaria. De lo anterior se infiere la necesidad de reforzar la docencia de la Física General en la enseñanza media con el objetivo, entre otros, de mejorar la calidad de la docencia de esta asignatura en la educación superior.

2. LA COOPERACIÓN UAH-UNAN(LEÓN) EN EL ÁREA DE DIDÁCTICA DE LA FÍSICA

Génesis y primera etapa del programa (1988-1991)

El primer contacto entre la UNAN-León y la UAH en el área de Física se produjo en 1988 e incluyó ya un programa de trabajo intensivo en la UNAN (6 semanas) con el conjunto de los seis profesores de Física existentes en la Facultad de Ciencias. Ese programa se complementó el año siguiente con un segundo programa intensivo de otras 6 semanas que incluyó también a ocho profesores de la Facultad de Ciencias de la Educación. Igualmente, se desarrolló un programa de trabajo corto en la Universidad de Alcalá de los dos únicos profesores de la UNAN-León que eran licenciados en Física. Durante estas estancias, los docentes nicaragüenses realizaron prácticas de laboratorio de Física, prepararon unidades didácticas y recibieron capacitaciones en informática básica. Como resultado de estos primeros contactos, se planteó la demanda, por parte nicaragüense, de un conjunto de cursos orientados al profesorado de Física de la UNAN-León que, por efecto de la guerra y de los problemas internos del país, había tenido pocas ocasiones para ampliar estudios y mejorar el nivel de conocimientos científicos y didácticos. Fruto de esta demanda y de la respuesta favorable de una parte del profesorado del Departamento de Física de la Universidad de Alcalá, se preparó un primer plan de cursos que se transformaron en un programa de Maestría y Postgrado reconocidos como tal por la UNAN-León. Además, se diseñó un proyecto de equipamientos de laboratorio para la Facultad de Ciencias de la UNAN-León.

Paralelamente se logró reunir un equipo de docentes españoles interesados en la cooperación con Nicaragua, mayoritariamente del Departamento de Física de la UAH, pero también de la UCM y de la UNED, para afrontar la necesidad fundamental de la UNAN-León y de la Enseñanza Secundaria nicaragüense: la actualización del profesorado de Física. Se diseñó un programa de Maestría adaptado a la medida de tal fin. Hay que tener presente que en las universidades de Nicaragua el grado de Doctor no es tan frecuente como en las españolas. Muchos docentes universitarios tienen únicamente el título de licenciado, si bien en los últimos años una parte importante de ellos ha ido consiguiendo el título de Master que, a todos los efectos, desempeña la misma función académica y tiene un reconocimiento social incluso superior al título de doctor en un país como España.

La etapa 1992-1995: El impulso definitivo a los planes de cooperación

En esta etapa las actividades que se planificaron consistieron en una Maestría y Postgrado en Didáctica de la Física (desarrollados en la UNAN, junto con algunas estancias de profesores nicaragüenses en la Universidad de Alcalá), la implementación de un proyecto de desarrollo de laboratorio docente de Física en la Facultad de Ciencias y la dotación de un fondo bibliográfico sobre Física y Didáctica de las Ciencias con libros actualizados. Esta etapa fue continuación de la anterior y respondía a la demanda de la contraparte nicaragüense.

La primera Maestría y Postgrado en Didáctica de la Física se desarrollaron como una respuesta a las demandas de la UNAN-León, en el marco del Programa de Didáctica de la Física entre los años 1992 y 1995 y estaban orientados, fundamentalmente, a sus profesores de Física. Iniciaron los estudios 10 docentes de la UNAN-León y 8 de Enseñanza Secundaria procedentes de diversas partes del país. Además, comenzaron el Postgrado 18 profesores de Enseñanza Secundaria. La organización doble (Maestría y Postgrado) suscitó bastantes problemas de gestión, pero resultó adecuada al doble perfil Universidad-Enseñanza Secundaria.

Por parte española participaron profesores de las Universidades de Alcalá, Complutense de Madrid y UNED y se contó con la colaboración ocasional de un profesor de la Universidad de París V. La coordinación estuvo dividida entre Nicaragua y España, aunque la dirección académica fue asumida por profesores españoles. La financiación suscitó problemas debido a la escasez de recursos. Al principio, la UAH financió el grueso de los gastos, incluido el fondo bibliográfico y el laboratorio. El Departamento de Física de la UAH aportó otros recursos (fotocopias, teléfono, etc.). Más tarde fue posible institucionalizar la cooperación y destinar un capítulo de los presupuestos anuales de la UAH a la cooperación con Nicaragua. La contraparte nicaragüense se encargaba del alojamiento y manutención de los profesores españoles. Los alumnos de la Maestría y Postgrado seleccionados por el MED recibieron una beca, equivalente aproximadamente al salario mensual durante las semanas que duraban los encuentros en León. La concesión de estas becas por el MED supuso un acontecimiento sin precedentes, reflejó su esfuerzo e interés en la formación de sus profesores. Además, la UNAN-León se hizo cargo de su alojamiento y manutención durante los cursos. Los profesores de la Facultad de Ciencias fueron dispensados de algunas tareas docentes para que pudieran abordar más fácilmente los estudios.

Tratando de atajar las deficiencias del profesorado nicaragüense, bien conocidas tras varios años de cooperación, se diseñaron sendos planes de estudio que combinaron conocimientos básicos de Física, teóricos y experimentales, con aspectos didácticos, poniendo mayor énfasis en los primeros (en el caso de la Maestría) y, muy especialmente, en el aspecto experimental. El enfoque que se siguió consistía en:

Desarrollo de las asignaturas. Se siguió la modalidad de *encuentros*: dos profesores españoles viajaban a Nicaragua en enero-febrero o julio de cada año, coincidiendo con el período inter-cuatrimstral en las universidades españolas o con las vacaciones y con un "receso" inter-cuatrimstral en la UNAN-León. Durante estos encuentros de unas tres semanas y media, se desarrollaban las clases en horario intensivo de mañana y tarde, con sesiones teóricas y prácticas y de seminario. En estos períodos se fue instalando y poniendo en funcionamiento el laboratorio de Física, tal como había sido programado. Durante estos periodos, no era raro que los alumnos abandonasen la Facultad de Ciencias bien entrada la noche. En cada encuentro se realizaba una encuesta docente a los alumnos, lo que permitió detectar algunas de las dificultades existentes. A la vuelta de cada encuentro en Nicaragua, los profesores españoles redactaban un informe sobre el trabajo realizado y se celebraban reuniones de coordinación con los demás docentes.

Trabajos inter-encuentros. Cada asignatura se completaba con un trabajo para realizar entre los distintos encuentros. Estos trabajos consistían en tareas diversas, desde la resolución de problemas, a la elaboración de materiales o unidades didácticas, realización de experiencias de laboratorio o pequeñas investigaciones, etc.

Equilibrio entre asignaturas con contenido teórico y asignaturas con una mayor componente práctica, así como asignaturas con contenidos científicos y otras con una mayor orientación didáctica.

Tesis de Maestría o proyecto final de Postgrado. Para el nivel de Postgrado, esta tesis consistía en la realización de un trabajo de preparación detallada y extensa, teórica y práctica, de unidades didácticas. Estas unidades didácticas incluían desarrollos conceptuales, históricos, problemas, demostraciones, actividades prácticas, etc. Las tesis de Maestría tenían una orientación de más nivel y consistían, fundamentalmente, en una pequeña investigación realizada en el laboratorio sobre temas diversos junto con un estudio conceptual y la preparación de unidades didácticas.

Dificultades y problemas surgidos e intentos de solución

Durante el desarrollo de las actividades anteriores se plantearon dificultades que, en algunos casos, persistieron en la segunda edición y durante nuestra colaboración actual:

Escasez de tiempo. Dada la brevedad de los encuentros, era difícil desarrollar los programas completos.

Escasez de medios. Los equipos de laboratorio y la bibliografía disponible en Nicaragua eran insuficientes.

Dificultades de comunicación. Las comunicaciones se realizaban por fax o teléfono con una red deficiente y precaria. Se aprovechaban viajes de profesores para enviar documentos, traer trabajos, etc.

Falta de dedicación. Muchos docentes de Secundaria estaban ocupados en trabajos adicionales o tenían una sobrecarga laboral que les impedía dedicarse plenamente a sus estudios. La participación de algunos docentes universitarios en los cursos no fue, tampoco, todo lo intensa que se requería. Otro problema relacionado eran las dificultades para poder acceder de manera independiente a los laboratorios de la UNAN-León.

Dificultades de los alumnos para trabajar independientemente. La falta de costumbre de trabajo independiente y las enormes sobrecargas laborales hacían muy difícil que los alumnos se concentrasen en las tareas encomendadas por los profesores españoles.

Retrasos en el pago de las becas a los alumnos. Estos retrasos, debidos a problemas de gestión, ocasionaban la imposibilidad material de hacer frente, por ejemplo, al coste de un viaje en autobús a otra ciudad para poder asistir a un curso, con los perjuicios que cabe suponer.

Diversidad de criterios y estrategias docentes. No siempre coincidían las recomendaciones didácticas que se proponían a los alumnos nicaragüenses con las actuaciones docentes de los profesores españoles.

Grandes dificultades para completar las tesis de Maestría y Postgrado. Aunque las carreras universitarias en Nicaragua contemplan la realización de un trabajo final (conocido como "la Monografía") lo más común es que este trabajo no se realice. Esta tradición y las dificultades laborales ocasionaban grandes problemas para completar las tesis.

Abandonos. Las causas más comunes eran las dificultades para aprobar las asignaturas o realizar las tareas encomendadas y compatibilizar los estudios con la sobrecarga de trabajo en los institutos, agravado todo ello por problemas económicos, familiares y de salud. Estos abandonos son uno de los problemas más acuciantes en los programas de cooperación en países como Nicaragua y tienen difícil solución.

Problemas de coordinación en España. Los gestores del Programa pertenecían a Universidades diferentes y no siempre era fácil coincidir para realizar una reunión de trabajo. Por otra parte, hasta hace muy poco tiempo, la contraparte española tuvo dificultades para transferir la iniciativa de las acciones a la contraparte nicaragüense.

Se intentó salir al paso de algunos inconvenientes utilizando estrategias diversas:

Refuerzo de los laboratorios. Esta fue una componente clave del plan diseñado en el área de Física. Se llevó a cabo la implementación de nuevas prácticas de laboratorio de Física con material actualizado.

Refuerzo de las bibliotecas. Se donó un fondo especial a la Biblioteca Universitaria de la UNAN-León (libros de Física y Didáctica de las Ciencias), si bien el acceso al mismo no siempre fue fácil para todos los alumnos. Recientemente se ha conseguido una donación adicional de unos 1700 libros de texto de ESO y Bachillerato español que contribuirán a reforzar la bibliografía disponible.

Unificación de criterios. Se insistió en la necesidad de desarrollar criterios y metodologías uniformes, con recomendaciones y sugerencias concretas a los profesores españoles, de manera que se transmitiese una sensación de trabajo en equipo y de coherencia en los enfoques docentes y de evaluación.

Apoyo a los alumnos. Se ayudó a los alumnos nicaragüenses en la realización de sus tesis de Maestría y Postgrado mediante una estancia en León durante 6 meses de un profesor español y de otras estancias más breves de otros profesores que colaboraron en las tareas finales previas a las lecturas de las tesis, además se prolongó la duración del programa por 6 meses.

Logros e impactos

Lograron culminar los estudios de Maestría 5 profesores de Física de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNAN-León, 2 profesores de Física de la Facultad de Ciencias de la UNAN-León y 2 profesores de Enseñanza Secundaria. Por su parte, 9 profesores de Enseñanza Secundaria consiguieron un título Postgrado en Didáctica de la Física.

Se quiso dar a la clausura de la primera edición de la Maestría y Postgrado en Didáctica de la Física la debida relevancia. Para ello se organizaron en Julio de 1995 unas Jornadas Hispano-nicaragüenses de Física

en la que participaron profesores de universidades españolas (UAH, UCM, UNED) y nicaragüenses (UNAN-León, UNAN-Managua) y diversas autoridades políticas y gestores del MED. Colaboraron la Embajada de España, el Observatorio Astronómico Nacional/IGN (España) y la Universidad de París V (Francia), así como el Instituto Nacional de Estudios Territoriales (INETER) de Nicaragua. Con motivo de estas jornadas se desplazó a León, por primera vez, el rector de la UAH, lo que supuso un fuerte impulso a la cooperación entre ambas universidades. Asistieron también a las jornadas el Embajador de España, la Viceministra del MED y el rector de la UNAN-León. En total asistió un centenar de profesores de Física de varias universidades y de Enseñanza Secundaria, muchos de ellos participantes por primera vez en un evento de este tipo. Estos profesionales se reafirmaron en la convicción de la importancia de su trabajo para la sociedad y reclamaron mayores oportunidades para mejorar sus conocimientos. Además, se expusieron los trabajos prácticos desarrollados por los alumnos de la Maestría y Postgrado y se desarrollaron diversas conferencias y seminarios sobre Física y enseñanza de la Física. El total de ponencias presentadas fue de 32, que se editaron en unas actas. El resultado más notable es la configuración de un equipo de docentes interesados en la mejora de la enseñanza de la Física.

Etapa 1996-2000: Inicio de la transferencia de responsabilidad

Esta nueva etapa surgió, de nuevo, como una respuesta de la Universidad de Alcalá a la continuación de la demanda de formación realizada por la UNAN-León y el MECD. Además, se trató de que cada profesor de la UNAN-León se especializase en un área concreta dentro de la Física, avanzando todos en el proceso de implementación de prácticas de laboratorio en sus respectivas asignaturas. El eje central de las actuaciones fue una nueva edición de la Maestría y Postgrado en Didáctica de la Física (una vez más en la UNAN-León). Tras un complicado proceso de difusión y selección, se logró reunir un grupo de 17 alumnos iniciales con el nivel mínimo imprescindible para acceder a las 30 plazas ofertadas. Además, se trabajó para hacer operativo el laboratorio de Ciencias para que lo pudieran utilizar los estudiantes de la UNAN. Se equipó otro laboratorio en la Facultad de Ciencias de la Educación.

La Maestría y Postgrado se orientaban preferentemente a los profesores de Secundaria, aunque participaron también dos profesores de Física de la UNI. El MECD siguió becando a sus docentes. En esta edición se ponía más énfasis en la componente didáctica y en el desarrollo de contenidos generales útiles para los docentes de Enseñanza Secundaria. El enfoque seguido fue similar a la anterior edición de la Maestría y Postgrado (dos encuentros anuales y trabajos inter-encuentro). En esta edición comenzó la transferencia de responsabilidad organizativa y docente a la contraparte nicaragüense. La primera medida fue la designación de un nuevo coordinador académico nicaragüense. Además, se contó con la colaboración de los profesores de la UNAN-León que habían sido alumnos en la edición anterior de la Maestría y que fueron responsables conjuntos con profesores españoles de las distintas asignaturas de la Maestría y Postgrado. Cuatro profesores realizaron estancias de trabajo en España para reforzar su preparación en áreas concretas de la Física y preparar los cursos a impartir, junto con los profesores españoles responsables de cada asignatura. Se intentó salir al paso de los problemas más importantes detectados en la edición anterior mediante algunas medidas como:

Apoyo a los alumnos. Los profesores nicaragüenses egresados en la edición anterior de la Maestría desarrollaron tutorías y ayudaron a los alumnos en sus trabajos. De esta forma se pudo mantener el contacto entre la UNAN-León y los centros docentes.

Mayor insistencia en la componente práctica de las asignaturas. Se desarrollaron más prácticas de laboratorio, a ser posible con materiales sencillos, utilizables en los centros docentes.

Mejora en las comunicaciones. Este cambio se produjo gracias a un mayor uso del correo electrónico para facilitar la coordinación una vez que la UNAN-León pudo desarrollar su acceso a Internet.

Unificación de criterios. Para ello se elaboraron directrices detalladas para los profesores españoles que viajaban a Nicaragua con el fin de desarrollar estrategias docentes similares.

Estancias de alumnos en España. Dos de los alumnos de la Maestría desarrollaron estancias de trabajo en España para avanzar en los trabajos de tesis.

Prolongación de los estudios. Fue necesario prolongar, de nuevo, la duración de la Maestría y Postgrado con el fin de permitir que los alumnos pudieran completar satisfactoriamente sus trabajos finales.

A pesar de las medidas anteriores y de otras encaminadas a reducir las dificultades, no siempre resultó fácil coordinar los esfuerzos. Así, por ejemplo, fue preciso relevar a dos directores españoles de Tesis de Maestría o Postgrado poco antes de la defensa de las mismas. Como resultado, de los 17 alumnos que iniciaron los estudios (3 de Universidad y 14 de Enseñanza Secundaria), culminaron la Maestría cuatro (dos profesores de la UNAN-Managua y dos profesores de Secundaria), mientras otros cuatro obtuvieron el título de Postgrado. Como puede apreciarse, el grado cuantitativo de éxito fue ciertamente modesto, siendo la causa principal de fracaso el bajo nivel de conocimientos y destrezas de una parte importante de los alumnos de Enseñanza Secundaria. Sin embargo, la calidad de las tesis realizadas fue, en algunos aspectos, superior a las de la edición anterior (por ejemplo, se obtuvo una comunicación a un Congreso sobre Enseñanza de la Física y un artículo en una revista española de Didáctica). Además, se hizo operativo el laboratorio de la Facultad de Ciencias. En 1998 se realizaban allí 30 prácticas diferentes en las 8 licenciaturas en las que la Facultad de Ciencias impartía Física.

Etapa 2000-2002: nuevos objetivos y nuevo reparto de responsabilidades

El plan trienal 2000-2002 tuvo una orientación muy diferente. Se hizo evidente, a la vista de los resultados, que se debía cambiar el objetivo. Las diferencias en el nivel inicial entre profesores de Universidad y de Enseñanza Secundaria que participaron en las ediciones anteriores se reflejan en los resultados obtenidos: en la primera edición el éxito fue de un 62% y la opción Postgrado fue mayoritaria para los candidatos de Enseñanza Secundaria. En la segunda edición, todos los candidatos podían optar inicialmente por la Maestría, pero la mayor parte de los docentes de Enseñanza Secundaria se decantó por el Postgrado debido a las dificultades para continuar el ritmo más exigente de la Maestría. Globalmente, únicamente 4 profesores de Enseñanza Secundaria consiguieron el título de Master. Se aprecia el contraste con los resultados obtenidos por los profesores de Universidad, que, en todos los casos, han cursado la Maestría: 11 de 13. Se consideró, por tanto, que era más oportuno abordar el problema de los docentes de Física de Secundaria "empíricos", un empeño compartido por el MECD. Se planteó un conjunto de cursos orientados a capacitar a estos profesores de Física y a concederles un título de Profesor de Enseñanza Media (PEM), otorgado por la UNAN-León y reconocido por el MECD. Otra novedad fue la evaluación de todo el Programa en el contexto general de los proyectos de cooperación entre nuestras universidades (en el año 2000 se desarrollaban otros nueve programas, además del de Didáctica de la Física). Se contó, por vez primera, con financiación por parte de la Comunidad de Madrid.

La responsabilidad docente y organizativa fue asumida por la contraparte nicaragüense y ello se materializó en la participación, como profesores de los cursos, de alumnos egresados en las ediciones anteriores del programa, mientras la contraparte española realizaba tareas de asesoría y apoyo. Además, gracias a la financiación de la Comunidad Autónoma de Madrid, se pudo instalar otro laboratorio docente de Física en la Facultad de Ciencias de la Educación. En el plan de estudios del título de PEM las asignaturas tienen un carácter básico orientado a resolver las necesidades más urgentes de la Enseñanza Secundaria. Se presta especial atención a los contenidos relevantes para la docencia directa a la que han de hacer frente los profesionales. El programa se desarrolla en sesiones de trabajo los fines de semana durante tres semestres. A diferencia de las ediciones anteriores, ahora las horas de clase totales de las distintas asignaturas se distribuyen a lo largo de varios semestres, con lo cual los alumnos tienen más tiempo para procesar los contenidos. Además, mediante unos cursos específicos, se ha intentado salir al paso de un problema acuciante detectado en ediciones anteriores: los deficientes conocimientos de matemáticas de los profesores de Secundaria. La componente de trabajo experimental recibió gran atención, habida cuenta de la falta de costumbre en el uso de los laboratorios. Por último, los profesores que asisten reciben unas ayudas que proceden del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y se gestionan a través del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (MECD). Iniciaron el programa de cursos 32 alumnos de los cuales 25 lograron terminarlo en Diciembre de 2002.

El futuro: llegar a más alumnos y tener más impacto en la población (2003-2005)

En el momento de escribirse estas líneas se cuenta con un nuevo plan trienal 2003-2005 que servirá para articular nuestra colaboración en los doce programas de cooperación que se desarrollan actualmente entre nuestras dos universidades. La meta global de nuestro trabajo sigue siendo la mejora de la enseñanza de la Física en Nicaragua, especialmente en el nivel de la Enseñanza Secundaria. Para ello se plantean, como objetivos específicos: reforzar la oferta de la UNAN-León - MECD al profesorado de Enseñanza Secundaria de Física, en especial al empírico, para su perfeccionamiento profesional; aumentar los conocimientos de Física de los alumnos que ingresan en la Universidad y mejorar la capacidad de la UNAN-León para contribuir a implementar el Plan Nacional de Educación del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes de Nicaragua.

Como directrices generales, con el nuevo plan trienal se intenta abordar las necesidades básicas de la población y desarrollar programas que tengan impacto real en la situación del país. Para ello se desea profundizar en el proyecto estratégico de la UNAN-León como una universidad pública con vocación de ser un referente ineludible en el desarrollo económico y social de Nicaragua, especialmente en las áreas de formación e investigación y siempre con una orientación preferente a los sectores más desfavorecidos. Por último, se pretende ofrecer unos servicios docentes de calidad que redunden en la formación de profesionales cualificados que puedan contribuir al desarrollo del país. Con el nuevo programa trienal se intenta, asimismo, contribuir desde la UNAN-León al nuevo Plan Nacional de Educación que el MECD ha anunciado.

No cabe duda de que la Física, como una ciencia básica, es un elemento clave en el desarrollo cultural de cualquier sociedad. Por esta razón, desde la UNAN-León se insiste en la necesidad de dar a conocer esta realidad a la sociedad en general. Se pretende hacer ver a profesores, alumnos, gestores y a la población en general que, sin un desarrollo mínimo de las ciencias básicas, la dependencia tecnológica está asegurada y no hay posibilidades de salir del subdesarrollo. Se intenta, por tanto, tener un mayor impacto en la vida diaria de la región de influencia de la UNAN-León, mediante un proyecto que continúe profundizando en la formación de los profesores empíricos, a la vez que se pone en marcha un Centro de Experimentación y Orientación en Ciencias

(CEOC) que se concibe como un centro al servicio de la docencia directa en la Universidad, centros de Secundaria y población en general. Se pretende organizar un centro en el que existan recursos bibliográficos, prácticas de laboratorio, materiales audiovisuales, ordenadores, etc. y que esté a disposición de los profesores. Se espera, con ello, aglutinar todos los esfuerzos y utilizar mejor los recursos disponibles. Ya se cuenta con una serie importante de materiales y recursos de laboratorio fruto de nuestra colaboración anterior. Aunque, en un principio, el CEOC se centra en las áreas de Física y Química, en un futuro se espera extender esta iniciativa para que cubra Biología y Geología.

Creemos que es necesario profundizar en el *modelo actual* frente a otras alternativas aparentemente atractivas pero potencialmente ineficaces. Entre estas alternativas cabe citar la tentación de "multiplicar" los resultados obtenidos, simplemente haciendo que los profesores egresados desarrollen en otros contextos el mismo programa que ellos han cursado. Nuestro modelo se basa en consolidar un núcleo estable de profesores en la UNAN-León al que se pueden incorporar nuevos colaboradores. Este núcleo estable se iría perfeccionando, a su vez, a medida que se desarrollan sucesivas iniciativas, y se encargaría de las capacitaciones en el área de Física. En este empeño se detectan *dos frentes* a los que hay que atender: llegar a más profesores y centros, y mantener el contacto con los profesores que han sido capacitados mediante reuniones, ferias de la Física, etc. Es necesario, además, mantener el nivel actual de *objetivos y expectativas realistas*. Sabemos, por ejemplo, que los impactos de los programas de formación de profesores suelen ser escasos en la clase diaria, incluso en contextos con más recursos que Nicaragua. No cabe esperar, por tanto, un cambio inmediato en la docencia. En cambio, debemos estar atentos a otro tipo de logros más sutiles y a largo plazo, como son la paulatina implementación de prácticas de laboratorio, el recurso más frecuente a metodologías más participativas y la toma de conciencia por parte de los profesores sobre la necesidad de mejorar su formación. No hay que olvidar que la reflexión sobre la ciencia, la naturaleza de la ciencia y sus implicaciones para la enseñanza constituyen un elemento clave en la formación de los profesores. De nada sirve aumentar los conocimientos en Física de los profesores de Secundaria si sus concepciones sobre la docencia siguen siendo las de siempre, basadas en la clase expositiva tradicional, sin intentar nuevos enfoques docentes. De esta manera, *“la falta de conocimientos científicos, y la falta de cuestionamiento al pensamiento docente de sentido común, se convierten en los ejes fundamentales (obstáculos a superar) a la hora de proponerse cualquier tarea que tenga como objetivo contribuir a la formación permanente del profesorado de Física de la Secundaria nicaragüense, por lo que los problemas más relevantes deberán estar asociados a estos dos obstáculos”* (Zelaya, 2000, p. 90).

Un riesgo al que nos enfrentamos es la opinión generalizada en muchos sectores, según la cual, antes de fortalecer la Enseñanza Secundaria o la enseñanza universitaria es preciso atender a la enseñanza primaria. Como señala Arríen *“existe el peligro de considerar la educación básica como techo y no como base del sistema educativo”* (Arríen, 1996, p. 82). Además, hemos de insistir en que la Física es una de las *necesidades básicas e inmediatas* en un país que aspira a alcanzar mejores cotas de bienestar y desarrollo. No podemos permitir el error de considerar otras necesidades, ciertamente urgentes y perentorias, como las únicas abordables en este momento.

La presencia de otras instituciones docentes e investigadoras y el apoyo económico y político

Un elemento importante que ha contribuido a articular y dar solidez al Programa de Didáctica de la Física ha sido la participación en el mismo de profesores de otras universidades como la Universidad Complutense de Madrid (Departamento de Física Aplicada III, Facultad de Física) desde 1990, la Universidad

Nacional de Educación a Distancia (UNED) desde 1992, la Universidad René Descartes (París V) en 1994 y el Instituto de Enseñanza Media "María de Molina", de Madrid, desde 1994. También ha colaborado con el Programa de Didáctica de la Física el Observatorio Astronómico Nacional de España. Por otra parte, tanto la Comunidad de Madrid, mediante su Dirección General de Cooperación, como el Banco Interamericano de Desarrollo, BID, y el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes de Nicaragua, MECD, prestan apoyo a nuestro programa y han comprometido su participación en el próximo plan trienal 2003-2005. Aunque los apoyos anteriores son importantes, no olvidamos, sin embargo, que *“mejorar la educación sin mejorar la situación global del maestro resulta una ironía. Ningún país ha progresado sin educación y ésta tampoco sin maestros en condiciones de formación y trabajo favorables. Mejorar y fortalecer la formación y situación del maestro y del docente es el corazón de un proyecto educativo nacional”* (Arríen, 1996, p. 84).

3. PRINCIPALES RESULTADOS E IMPACTOS OBTENIDOS

En este apartado se revisan algunos de los logros e impactos obtenidos a lo largo de estos 15 años.

- Se ha conseguido poner en marcha y desarrollar un programa continuado de profesionalización de los docentes nicaragüenses en un escenario plagado de dificultades y problemas. Ahora es una satisfacción comprobar cómo los docentes que han pasado por el programa son reclamados por el MECD para impartir cursos, colaborar en distintas tareas o, como ha sucedido recientemente, uno de ellos ha sido reconocido como mejor profesor de Física del Departamento de León, alcanzando, además, la excelencia académica por la Corte Suprema de Justicia.
- Un núcleo de profesores se siente parte de una comunidad interesada en desarrollarse profesionalmente respaldado por otra comunidad de profesores dispuestos a emplear parte de su tiempo en esta tarea.
- Se ha accedido a nuevas metodologías docentes. Ahora la enseñanza de la Física se concibe necesariamente ligada al laboratorio, a los libros y a otros materiales de consulta.
- Se han reforzado y ampliado los laboratorios docentes en la UNAN-León, en particular, se ha capacitado a varios profesores para que puedan desarrollar prácticas adecuadas a las asignaturas que imparten.
- Según Arríen *“la Universidad juzga a la Educación Secundaria en sus estudiantes, pero no se acerca a ella para encontrar solución”* (Arríen, 1996, p. 83). En nuestro caso, creemos que se ha conseguido implicar en un mismo empeño a la UNAN-León y al MECD, instituciones que, a veces, tienen ciertas divergencias.
- La cooperación con la UNAN-León es ahora una pieza clave de la estrategia exterior de la UAH. Ambas universidades decidieron hermanarse en 1999 con motivo del V Centenario de la UAH. La Dirección General de Cooperación al Desarrollo de la Comunidad de Madrid, colabora en el proyecto, a pesar de que sus objetivos prioritarios en educación se orientan, preferentemente, a la formación profesional.
- Se ha producido un cambio actitudinal, en los profesores que han accedido al Programa de Didáctica de la Física. Estos docentes tienden a concebir la capacitación como un derecho, extensible al resto de la comunidad docente y cuestionan los hábitos adquiridos, las directrices

metodológicas del MECD (por ejemplo, la insistencia obsesiva en la planificación detallada de la clase diaria) y la masificación que impide realizar prácticas de laboratorio. Son más críticos y abordan en equipo sus problemas profesionales.

- Los docentes españoles han tenido también que aprender a colaborar en trabajos conjuntos, a realizar tareas administrativas, a planificar a largo plazo y a cuestionar su propia actividad docente.
- Los diversos eventos académico-científicos citados más arriba son acontecimientos inusuales en un país como Nicaragua y llamaron la atención de los medios informativos y de la población en general. Como señala Zelaya, cualquier programa de capacitación debe conseguir que los profesores **“no solo sean protagonistas de un cambio, sino propagandistas del mismo, para tales fines, deberán de darse a conocer periódicamente los logros de los colectivos de Física”** (Zelaya, 2000, p. 93).

4. CONCLUSIONES GENERALES

Una actuación docente y organizativa en un contexto institucional y académico como el nicaragüense constituye un reto y una ocasión única para el desarrollo de habilidades de gestión y actuación en el área de Didáctica de las Ciencias, con implicaciones evidentes a la hora de fundamentar la docencia propia. El programa de Didáctica de la Física y el impacto que ha tenido en la enseñanza de una ciencia básica en Nicaragua demuestran que es posible participar en el desarrollo científico y tecnológico de un país dentro del ámbito profesional en el que los profesores de universidad desarrollamos nuestro trabajo, lo cual es posible gracias a la relativa autonomía laboral de que disfrutaban los profesores en las universidades españolas. Esta colaboración se ha desarrollado a partir de actuaciones e iniciativas españolas que respondían a demandas nicaragüenses y, en este momento, se busca la transferencia de estas iniciativas a esa contraparte. Como decimos con frecuencia en nuestro programa, nuestro objetivo general es ser "innecesarios" en Nicaragua.

Cabe citar también como un factor determinante la firme voluntad renovadora de los equipos rectorales de las universidades implicadas, que han sabido catalizar los deseos de renovación y mejora profesional de una parte muy importante del profesorado de la UNAN-León. En estos momentos la institución trabaja por adaptarse a las demandas de una sociedad cambiante que exige una preparación adecuada en los ciudadanos educados que han de impulsar el desarrollo económico y social de Nicaragua.

5. AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a las instituciones citadas en las secciones anteriores y que han colaborado en el programa de Didáctica de la Física.

6. REFERENCIAS

ARRIÉN, J.B. (1996) *El reto de construir un proyecto educativo nacional* (UNAN-León, León-Nicaragua)

ARNOVE, R.F. (1994) *La educación como terreno de conflicto: Nicaragua, 1979-1993* (UCA: Managua)

NÚÑEZ, O.; Cardenal, G.; Lorío, A.; Agurto, S.; Morales, J.; Pasquier, J. ; Matus, J. y Pasos, R. (1995) *La guerra y el campesinado en Nicaragua* (CIPRES: Managua).

TÜNNERMANN, C. (1990) *Ensayos sobre la teoría de la Universidad* (Editorial Vanguardia: Managua)

- TÜNNERMANN, C. (1993) *Perspectivas del desarrollo de la educación superior en Nicaragua* (Editorial Nueva Nicaragua: Managua).
- UNAN-LEÓN (1992) *Plan prospectivo de desarrollo institucional* (UNAN-León, León-Nicaragua)
- VARGAS, O.R. (1999) *Pobreza en Nicaragua: un abismo que se agranda* (Centro de Estudios de la Realidad Nacional, CEREN, Managua).
- ZELAYA, V.M. (2000) *El pensamiento docente y la enseñanza de la Física en la Educación Secundaria nicaragüense y una propuesta de intervención*. Tesis de Maestría (UNAN-León: León-Nicaragua)
- ZELAYA, V.M. y Campanario, J.M. (2001) Concepciones de los profesores nicaragüenses de Física en el nivel de Secundaria sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje, 4 (1). Internet: <http://www.aufop.org/publica/reifp>

Contactar

Revista Iberoamericana de Educación

Principal OEI